

## 中南大学

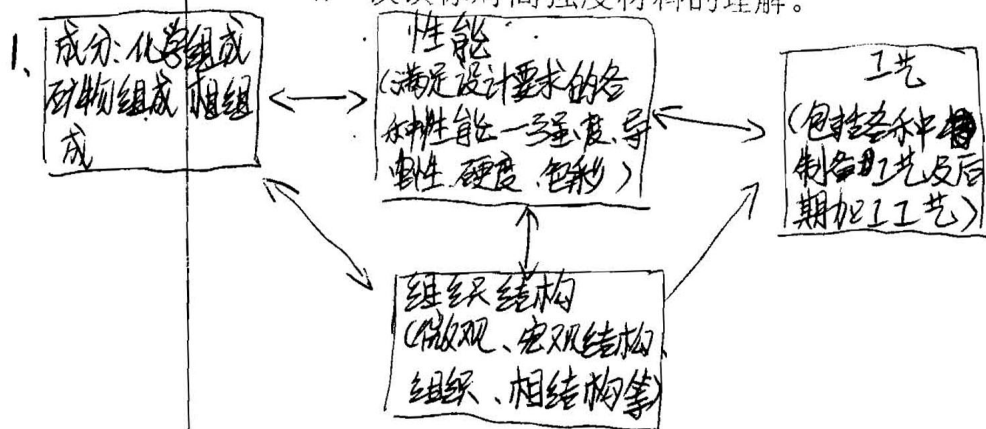
## 2006年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称: 463 材料科学基础与压加原理

- 注意: 1、所有答案(含选择题、填空题、判断题、作图题等)一律答在答题纸上, 写在试题纸上或其他地点一律不给分。  
 2、作图题可以在原试题图上作答, 然后将“图”撕下来贴在答题纸上相应位置。  
 3、考试时限: 3 小时; 总分: 150分。

第一部分: 基础题 (从 1-4 题中 任选做三道题, 每题 20 分)

- 说说你对材料的成分、组织、工艺与性能之间的关系理解。
- 谈谈你了解的新材料、新工艺。
- 试举例分析材料加工过程对材料使用性能的影响。
- 谈谈你对高强度材料的理解。



从关系图中可以看出, 四者之间关系密切, 相互影响和约束。材料的性能和组织受成分和工艺的影响且反作用于工艺和成分, 同时性能和组织也相互影响。

## 第二部分：从如下题中任选六道题，每题 15 分

5. 试绘出体心立方晶胞示意图，在晶胞中画出体心立方晶体的一个滑移系，标出指数；说明体心立方结构的单相固溶体合金在冷塑性变形中的特点。
6. 对如图 1 所示相图，以富 A 的合金为例：  
指出理论上适合作为铸造合金、变形合金的成分范围，可以热处理强化、不可热处理强化的合金成分范围；  
分析合金 1 的平衡结晶过程，强化合金 1 的方法有哪些。

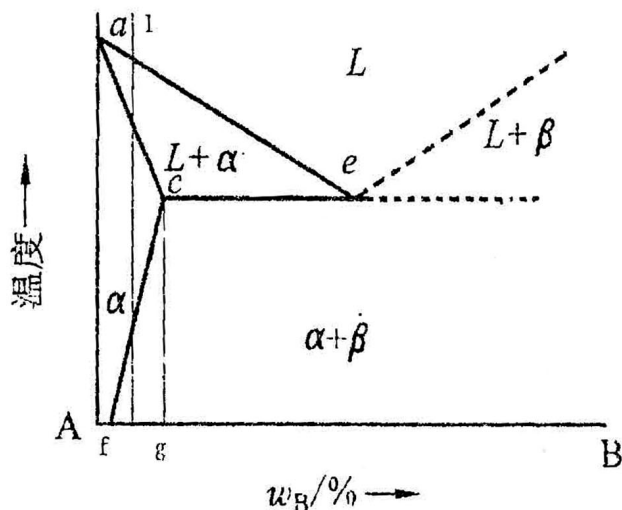


图 1

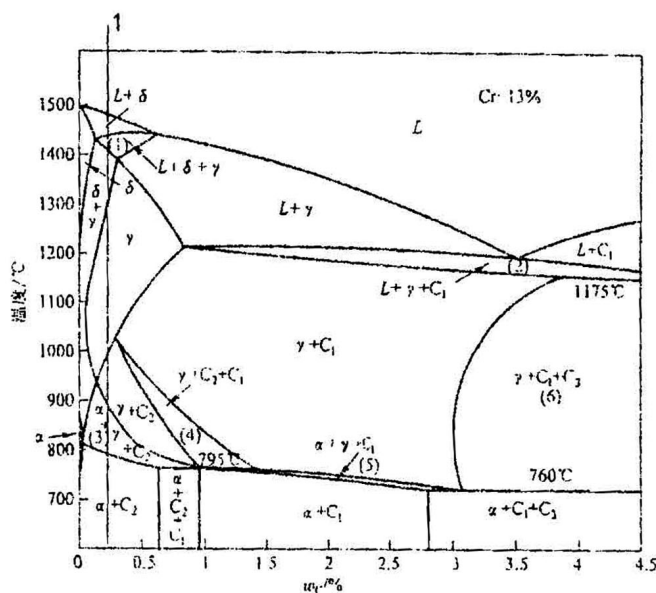


图 2

7. 解释位错的基本概念，总结位错在材料中的作用。
8. 如何通过变形与加热来控制材料的组织和性能？
9. 对如图 2 所示 Fe-Cr-C 三元相图的变温截面，写出图中合金 1 (Fe-13Cr-0.2% C) 的平衡结晶过程，比较其室温组织与 Fe-0.2% C 室温组织的区别。
10. 解释上坡扩散、扩散机制，总结扩散在材料科学中的应用。

塑性图：表示金属塑性指标与变形温度及加载方式的关系曲线图形

热效应：金属变形过程的发热效应。

附加应力：金属不均匀变形受到其整体完整性约束，而在变形区内物体内部相互平衡的应力。

动态再结晶：在热变形过程中，在应力状态下发生的再结晶。

共 5 页，第 3 页

主平面：作用面上无切应力时的面称主平面

11、名词解释（每题 3 分）：

1) 塑性图；2) 热效应；3) 附加应力；4) 动态再结晶；5) 主平面。

12、什么是均匀变形与不均匀变形？均匀变形需满足什么条件？试分析金属在塑性变形过程中，研究变形分布的方法有哪些？

13、金属塑性加工时被加工工件与工、模具之间的外摩擦与一般机械传动中的摩擦相比有何特点？它对金属压力加工会产生什么影响？

14、什么是金属的塑性？简述塑性与柔软性的区别，并分析在压力加工过程中提高材料加工塑性的途径。

15、试比较金属材料在冷、热变形后产生纤维组织的异同及预防或消除措施。

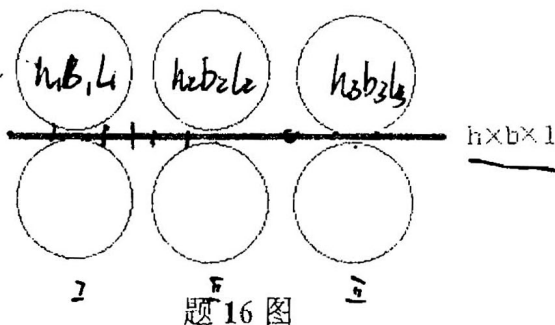
16、某金属压延厂在三机架连轧机上生产成品规格为

$H \times B \times L = 1.80 \times 400 \times 120000 \text{mm}$ （厚、宽、长）的黄铜带材产品，第一、三机架上的轧制压下率均为 20%，第二机架上为 25%。若整个轧制过程中带材的宽度（B）保持不变，试求带材在每机架前入口处的坯料尺寸。

Ⅲ:  $HBL = 1.8 \times 400 \times 120000$

$$b_3 = B \quad h_3 = (1 + 20\%) h_2 = 1.2 \times 1.8$$

$$l_3 = \frac{HBL}{b_3 h_3} = \frac{1.8 \times 400 \times 120000}{400 \times 1.2 \times 1.8} = 100000 \text{ mm}$$



Ⅱ:  $b_2 = B$   $h_2 = (1 + 25\%) h_1 = 1.2 \times 1.8 \times 1.25$

$$l_2 = \frac{HBL}{b_2 h_2} = \frac{1.8 \times 400 \times 120000}{400 \times 1.2 \times 1.8 \times 1.25} = 80000 \text{ mm}$$

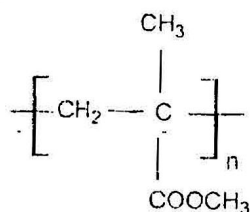
Ⅰ:  $b_1 = B$   $h_1 = (1 + 20\%) h_2 = 1.2 \times 1.2 \times 1.25 \times 1.8$

$$l_1 = \frac{HBL}{b_1 h_1} = \frac{1.8 \times 400 \times 120000}{400 \times 1.2 \times 1.2 \times 1.25 \times 1.8} = 66667 \text{ mm}$$

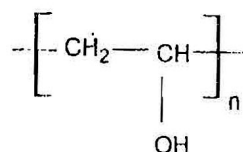
- 17、分析硅酸盐熔体中 $[\text{SiO}_4]$ 四面体发生聚合的原因, 讨论碱金属氧化物的引入对 $[\text{SiO}_4]$ 四面体聚合结构的影响。
- 18、举例说明晶态物质和非晶态物质在结构上的异同, 讨论从熔体冷却获得非晶态物质的可能途径。
- 19、简要说明固溶体的类型, 并分析影响形成置换型固溶体的因素。
- 20、简述影响固相烧结的主要因素。
- 21、列出至少三种陶瓷成型方法, 并说明其优缺点, 同时简述各种方法的应用举例。
- 22、简要分析物质受热后产生膨胀的本质原因, 讨论影响热膨胀系数的结构因素。

23. 写出下列聚合物的名称, 单体和合成反应式 (3 分  $\times$  5 = 15 分)

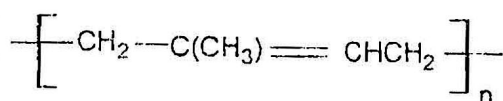
(1)



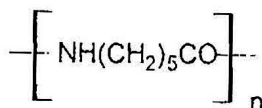
(2)



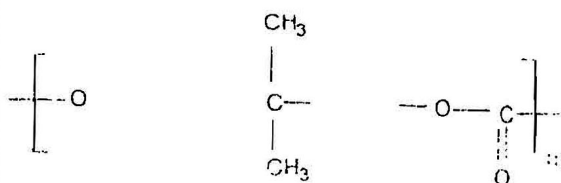
(3)



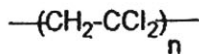
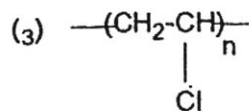
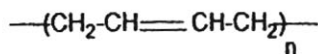
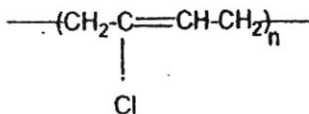
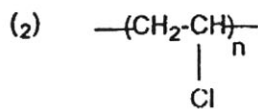
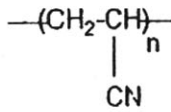
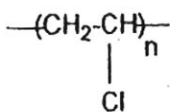
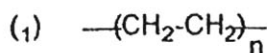
(4)



(5)



24. 试从结构上分析比较下列各组高分子链的柔性大小。(5分×3=15分)



25. 名词解释

(1) 液晶; (2) 高聚物的老化; (3) 纤维; (4) 橡胶; (5) 配位聚合

26. 有下列所示三成分组成的混合体系:

成分 1: 重量分数=0.5 分子量= $1 \times 10^4$

成分 2: 重量分数=0.4 分子量= $1 \times 10^4$

成分 3: 重量分数=0.1 分子量= $1 \times 10^4$

求这个混合体系的数均分子量 $M_n$ 和重均分子量 $M_w$ 及分子量分布宽度指数。(15分)

27. (1) 何谓竞聚率? 它有何物理意义?

(2) 两种单体进行理想共聚, 恒比共聚的条件是什么? (15分)

28. (1) 若信息技术看好, 则高分子材料在信息领域有何作为?

(2) 若生物技术看好, 则高分子材料在生物领域有何作为? (7.5分×2=15分)